



- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR)
  - hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten
  - Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht

---

eine Öffnung (7) des Kanals (6) ragendes Ende der Bespannung (2, 3) bildet, f) eine Anpresseinrichtung (13; 14; 10a), die den Klemmkörper (10) und die Gegenfläche (4) mit einer Klemmkraft (F) aufeinander zu presst, g) und eine Lagereinrichtung (12; 14; 1,8), die eine den Klemmkörper (10) berührende Lagerfläche (9; 14'; 9') bildet, an der sich der Klemmkörper (10) abstützt, h) wobei der Schwerpunkt (SP) des Klemmkörpers (10) unter Aufrechterhaltung des Klemmspalts quer zu einer Drehachse ( $D_z$ ) des Zylinders (1) in eine erste Richtung relativ zu dem Zylinder (1) und der Lagerfläche (9; 14'; 9') und in eine zu der ersten Richtung nicht parallele zweite Richtung relativ zu dem Zylinder (1) bewegbar ist.

---

**Klemmvorrichtung zum Klemmen einer flexiblen Bespannung eines Zylinders einer  
Druckmaschine**

5

---

Die Erfindung betrifft eine Klemmvorrichtung eines Druckmaschinenzylinders, die dazu  
0 dient, eine flexible Bespannung des Zylinders klemmend an dem Zylinder zu befestigen.

Eine Klemmvorrichtung, wie die Erfindung sie betrifft, wird insbesondere für  
Gummituchzylinder und/oder Formzylinder von Rotationsdruckmaschinen benötigt, um ein  
Gummituch oder eine flexible Druckform, das oder die auf eine Mantelfläche eines solchen  
5 Zylinders gespannt ist, an dem Zylinder unter Aufrechterhaltung der Spannung zu  
befestigen. Die Zylinder weisen einen oder meist mehrere axiale Kanäle an ihrer  
Mantelfläche auf, in dem oder in denen je eine Klemmvorrichtung gebildet ist.

In einem aus der EP 0 856 401 A2 bekannten Beispiel ist an einer Mantelfläche eines  
0 Druckzylinders ein axialer Kanal gebildet, der Kanalwände aufweist, die bis zu einer  
Kanalöffnung an der Mantelfläche des Druckzylinders je schräg zur Radialen unter einem  
spitzen Winkel aufeinander zulaufen. In dem Kanal ist ein Klemmkörper mit aufeinander  
5 zulaufenden Seitenflächen angeordnet und in Richtung auf die Kanalöffnung zu gespannt,  
so dass seine beiden Seitenflächen gegen die im gleichen Winkel aufeinander zulaufenden  
Seitenflächen des Klemmkörpers gepresst werden. Zwischen einer der beiden Kanalwände und der zugewandten  
15 Seitenfläche des Klemmkörpers wird ein Klemmspalt für die Bespannung gebildet. Der  
Klemmspalt wird mittels Stützkörpern, die quer zu dem Klemmkörper verstellbar  
angeordnet sind, eingestellt.

- 0 Aus der DE 195 09 561 A1 und der DE 200 22 737 U1 sind Klemmvorrichtungen bekannt, die schwenkbar in einem Kanal eines Druckzylinders angeordnete Klemmnocken aufweisen. Die Klemmnocken sind zwischen einer Klemmstellung und einer Freistellung hin und her schwenkbar.
- 5 Die bekannten Klemmvorrichtungen sind insbesondere in Bezug auf ihre Handhabung noch nicht optimal.

Die USP 5,010,818 offenbart eine Klemmvorrichtung, die mehrere zylindrische Klemmkörper umfasst, von denen jeder in radialer Richtung eines Druckzylinders unmittelbar an einem Federelement elastisch nachgiebig abgestützt ist. Die Klemmkörper sind zwar in zwei nicht parallele Richtungen quer zu einer Drehachse des Zylinders bewegbar, zum einen durch radiales Einfedern der Federelemente und zum anderen in Tangentialrichtung des Zylinders. Die Bewegung in Tangentialrichtung geht jedoch mit einem Kippen und/oder Biegen der Federelemente einher.

10 Die USP 5,123,353 offenbart eine Klemmvorrichtung mit einer Klemmwelle, die auf einer Lagereinrichtung einer Anpresseeinrichtung gegen eine von der Anpresseeinrichtung erzeugte Elastizitätskraft bewegbar gelagert ist. Die Klemmwelle ist über einen Teil ihres äußeren Umfangs kreiszylindrisch und dem kreiszylindrischen Teil gegenüberliegend polygonal mit entweder zwei oder drei Abflachungen. Mit ihren Abflachungen liegt sie auf der Lagereinrichtung auf. Sie kann in Abhängigkeit von der Anzahl der Abflachungen zwei oder drei diskrete Drehwinkelpositionen einnehmen. In ihrem kreiszylindrischen Umfangsteil ist sie so geformt, dass sie beim Einziehen der Bespannung keinen Klemmspalt bildet. Die Klemmwelle wird zum Klemmen der Enden der Bespannung mit Hilfe eines Werkzeugs in eine vorgegebene Drehwinkelposition verdreht, in der sie unter Bildung eines Klemmspals die Enden der Bespannung gegen eines der Spaltenden des Zylinderkanals presst. Als Widerlager für die Klemmwelle dienen ferner zwei axiale Seitenwände des Kanals, zwischen denen die Klemmwelle in radialer Richtung bewegbar eingefasst ist.

- 0 Weitere Klemmvorrichtungen sind aus der DE 42 38 343 A1, der USP 2,900,904, der USP 5,485,785, der USP 5,123,353, der DE 35 35 138 A1, der DE 101 08 745 C1, der DE 44 15 624 A1, der DE 26 20 427 B2 und der USP 4,577,560 bekannt.

- Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Klemmvorrichtung für ein Klemmen einer flexiblen  
5 Bespannung eines Zylinders einer Druckmaschine zu schaffen, mittels der eine Zylinderbespannung sicher geklemmt wird und die einfach handhabbar ist.

Die Erfindung betrifft eine Klemmvorrichtung eines Zylinders einer Druckmaschine, vorzugsweise einer Druckmaschine für den Druck von großen Zeitungsauflagen. Der  
0 Zylinder weist an seiner Mantelfläche einen axialen Kanal auf. Die Klemmvorrichtung umfasst wenigstens einen Klemmkörper, eine Lagereinrichtung, an der der wenigstens eine Klemmkörper abgestützt ist, und eine Anpresseinrichtung für den Klemmkörper. Der wenigstens eine Klemmkörper weist eine Oberfläche auf, die in dem Zylinderkanal mit einer Gegenfläche einen Klemmspalt für wenigstens ein, durch eine Kanalöffnung ragendes  
5 Ende wenigstens einer flexiblen Bespannung bildet. Die Gegenfläche ist vorzugsweise eine von dem Zylinder selbst gebildete oder fest mit dem Zylinder verbundene Kanalwand. Grundsätzlich kann jedoch die Gegenfläche in dem Kanal auch relativ zu dem Zylinder bewegbar sein, beispielsweise ihrerseits ebenfalls drehbar, um die Einführung eines freien Endes der Bespannung in den Klemmspalt zu erleichtern. Von der Anpresseinrichtung wird  
10 eine Klemmkraft erzeugt, mit der der wenigstens eine Klemmkörper und die Gegenfläche aufeinander zu gepresst werden, um den Klemmspalt zu bilden. Vorzugsweise werden der wenigstens eine Klemmkörper und die Gegenfläche bereits vor dem Einziehen des wenigstens einen Bespannungsendes gegeneinander gepresst. Die Presskraft kann grundsätzlich aber auch erst durch das Einführen des Bespannungsendes hervorgerufen  
15 werden.

Nach der Erfindung ist der wenigstens eine Klemmkörper so gelagert, dass sein Schwerpunkt unter Aufrechterhaltung des Klemmspals quer zu einer Längsachse des Zylinders in zwei nicht parallele Richtungen relativ zu dem Zylinder und in eine der  
20 Richtungen auch relativ zu der Lagereinrichtung bewegbar ist. Der wenigstens eine

- Klemmkörper besitzt somit in der Querschnittsebene des Zylinders zwei Bewegungsfreiheitsgrade und drückt permanent gegen die Gegenfläche. Bevorzugt weisen die beiden Richtungen der Bewegbarkeit des Klemmkörperschwerpunkts und die Zylinderdrehachse je unter einem rechten Winkel zueinander. Wird das wenigstens eine
- 5 Bespannungsende in den Klemmspalt eingeschoben oder eingezogen, so wird der wenigstens eine Klemmkörper gegen die Klemmkraft um die Dicke des Bespannungsendes von der Gegenfläche weg bewegt oder elastisch zusammengedrückt oder beides in Kombination. Während der Verlagerung seines Schwerpunkts ist der wenigstens eine Klemmkörper permanent an Lagerflächen abgestützt und auf diese Weise gehalten. Die den
- 10 Klemmspalt mitbildende Gegenfläche bildet eine der Lagerflächen. Wenigstens zwei weitere Lagerflächen weisen winklig zu der Gegenfläche und auch winklig zueinander. Vorzugsweise stützen und zentrieren genau drei Lagerflächen den wenigstens einen Klemmkörper. Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung des wenigstens einen Klemmkörpers ist, dass keine Einstellarbeiten für die Herstellung des Klemmspalts
- 15 erforderlich sind. Der wenigstens eine Klemmkörper muss nicht erst aus einer Freistellung in eine Klemmstellung bewegt werden, sondern befindet sich ständig in Klemmstellung. Das wenigstens eine Ende einer Bespannung kann in der Klemmstellung eingeschoben oder eingezogen werden. Bevorzugt werden zwei Enden der gleichen Bespannung oder je ein Ende von zwei Bespannungen in dem Klemmspalt geklemmt.
- 20 In einer bevorzugten Ausführung ist die Lagereinrichtung gegen eine von der Anpresseinrichtung auf den wenigstens einen Klemmkörper ausgeübte Kraft quer zu der Drehachse des Zylinders bewegbar. Die Lagereinrichtung ist hierbei in eine der zwei Richtungen der Bewegbarkeit des wenigstens einen Klemmkörpers bewegbar. Die
- 15 Lagereinrichtung stützt den wenigstens einen Klemmkörper in die eine der zwei Richtungen seiner Bewegbarkeit und führt ihn in der anderen. Die Lagereinrichtung bildet dementsprechend eine Führungsbahn, entlang der der wenigstens eine Klemmkörper geführt wird, vorzugsweise durch Abrollen und/oder Abgleiten an der Führungsbahn.
- 20 Die Oberfläche des wenigstens einen Klemmkörpers, die den Klemmspalt mit der Gegenfläche bildet, kann selbst an der Führungsbahn geführt sein. Vorzugsweise ist der

Klemmkörper aber auf andere Weise an der Führungsbahn geführt, bevorzugt mittels eines starr oder gegebenenfalls drehbar mit dem wenigstens einen Klemmkörper verbundenen Eingriffsglieds. Das Eingriffsglied sollte an seinem Umfang nicht gegen die Gegenfläche und bevorzugt nur gegen die Lagereinrichtung drücken. Es kann von dem Klemmkörper als Zapfen, d. h. als Lagerzapfen, abragen. Das Eingriffsglied wird als zum Klemmkörper gehörig angesehen, da es seine Bewegungen in die zwei Richtungen mitmacht.

- Der wenigstens eine Klemmkörper ist an Lagerflächen abgestützt, die vorzugsweise in dem Kanal des Zylinders gebildet sind. Eine dieser Lagerflächen wird vorzugsweise von der Lagereinrichtung gebildet, die in dem Kanal in bevorzugten Ausführungen bewegbar angeordnet ist. Die weiteren Lagerflächen können insbesondere von dem Zylinder selbst und/oder von einem starr mit dem Zylinder verbundenen Füllstück gebildet werden.
- Der Klemmkörper ist in einer bevorzugten ersten Ausführung im ganzen in die zwei nicht parallelen Richtungen bewegbar gelagert. Die Lagerung kann insbesondere eine schwimmende Lagerung sein, die vorzugsweise mittels der bewegbar angeordneten Lagereinrichtung gebildet wird. In dieser Ausführung kann der wenigstens eine Klemmkörper einstückig und homogen aus einem einzigen Material, beispielsweise aus Stahl oder einem vergleichbar harten und schweren Material, gebildet sein.

In einer alternativen, zweiten Ausführungsform ist der wenigstens eine Klemmkörper zwischen Lagerflächen zentriert, die relativ zueinander nicht bewegbar sind. Eine der Lagerflächen wird wieder von der den Klemmspalt mitbildenden Gegenfläche gebildet. Die wenigstens zwei, vorzugsweise genau zwei, weiteren Lagerflächen werden vorzugsweise von dem Zylinder unmittelbar gebildet oder sind mit dem Zylinder starr verbunden. Der wenigstens eine Klemmkörper kann in dieser Ausführungsform einen zylindrischen Mantel aus einem elastisch nachgiebigen Material aufweisen, der einen harten Kern aus einem anderen Material umhüllt. Grundsätzlich kann solch ein Klemmkörper auch gänzlich aus dem elastisch nachgiebigen Material gebildet sein. Allerdings wird ein harter Kern aus einem Material mit einer im Vergleich zum Material des Mantels höheren Dichte insbesondere dann bevorzugt, wenn die von der Drehbewegung des Zylinders wirkte

Zentrifugalkraft zur Erhöhung der Klemmkraft genutzt werden soll. Im Hinblick auf die zweite Ausführungsform kann nicht mehr davon gesprochen werden, dass der wenigstens eine Klemmkörper im Ganzen in dem Kanal bewegbar angeordnet ist. Allerdings ist zumindest noch sein Schwerpunkt in die zwei nicht parallelen Richtungen bewegbar. Der Klemmkörper bildet in diesen Ausführungen selbst die Anpresseinrichtung. Falls ein harter Kern mit einem elastisch nachgiebigen Belag ummantelt ist, ist der Belag so dick, dass er über seinen Umfang gesehen um wenigstens die Dicke eines Bespannungsendes, vorzugsweise um wenigstens die Dicke zweier Bespannungsenden, einfedern kann.

Bevorzugt wird es, wenn die den Klemmspalt mitbildende Oberfläche des wenigstens einen Klemmkörpers so geformt ist, dass sie zusammen mit der Gegenfläche in der Querschnittsebene des Zylinders einen Öffnungstrichter bildet, der sich zu einer Öffnung des Kanals hin weitet, um das Einschieben oder Einziehen des wenigstens einen Bespannungsendes zu erleichtern.

Die den Klemmspalt mitbildende Oberfläche des wenigstens einen Klemmkörpers ist bevorzugt so geformt, dass die Klemmkraft auch im Falle einer elastisch nachgiebigen Oberfläche oder/und Gegenfläche nur entlang einer schmalen axial erstreckten Fläche wirkt. So kann eine vorteilhaft große spezifische Flächenpressung im Klemmspalt erzielt werden.

Der wenigstens eine Klemmkörper kann im Querschnitt dreieckig oder viereckig sein oder eine andere polygonale Gestalt aufweisen und mit einer seiner polygonen Kanten den Klemmspalt mitbilden. Die polygonen Kanten sind vorzugsweise geringfügig gerundet, ohne dass hierdurch der Charakter als Polygon verloren geht. Die Anordnung ist ferner vorzugsweise so, dass eine linienförmige Klemmkraft und der Öffnungstrichter gebildet werden.

Gegenüber einer polygonen Gestalt wird es jedoch deutlich bevorzugt, wenn die den Klemmspalt mitbildende Oberfläche des wenigstens einen Klemmkörpers rund ist. Vorzugsweise ist sie kreisrund.

Die Bildung des Öffnungstrichters unter Aufrechterhaltung des Klemmspalts bzw. der im Klemmspalt wirkenden Klemmkraft wirkt zwar besonders vorteilhaft mit der Bewegbarkeit des wenigstens einen Klemmkörpers in die zwei nicht parallelen Richtungen zusammen, bringt jedoch auch bereits ohne solch eine Bewegbarkeit, die den Gegenstand dieser Anmeldung bildet, Vorteile. In einer vorteilhaften Variante des Öffnungstrichters ist der wenigstens eine Klemmkörper um eine Drehachse drehbar angeordnet und weist um die Drehachse bevorzugt umlaufend die den Klemmspalt mitbildende runde Oberfläche auf.

Die runde Oberfläche des Klemmkörpers ist so geformt und in Umfangsrichtung um die Drehachse des Klemmkörpers so weit erstreckt, dass der Klemmspalt bei einer Drehbewegung, die der Klemmkörper zum Klemmen und Lösen der Bespannung ausführt, erhalten bleibt. Die Klemmkraft bleibt während dieser Drehbewegung bei unveränderter Klemmspaltdicke zumindest im Wesentlichen die gleiche, vorzugsweise nach Größe und Richtung. Der Klemmkörper befindet sich in diesem Fall über den gesamten Drehwinkelbereich, über den sich seine den Klemmspalt mitbildende runde Oberfläche erstreckt, in Klemmstellung. Dies erleichtert die Einführung eines freien Endes der Bespannung in den Klemmspalt. Falls der Drehwinkelbereich, über den sich die den Klemmspalt mitbildende Oberfläche des wenigstens einen Klemmkörpers erstreckt, ausreichend groß ist, kann in vorteilhafter Weiterbildung die flexible Bespannung auch noch durch eine entsprechende Drehbewegung des wenigstens einen Klemmkörpers nachgespannt werden. Besonders bevorzugt erstreckt sich die runde Oberfläche, die den Klemmspalt mit der Gegenfläche bildet, über  $360^\circ$ . Der Klemmkörper ist vorzugsweise über  $360^\circ$  um seine Drehachse drehbar.

In bevorzugten Ausführungen ist die den Klemmspalt mitbildende runde Oberfläche des Klemmkörpers bezüglich der Drehachse des Klemmkörpers rotationssymmetrisch. Besonders bevorzugt ist der Klemmkörper als Kreiszylinder gebildet, und die runde Oberfläche ist dementsprechend eine Mantelfläche des Kreiszylinders. Dem Grunde nach kann in der rotationssymmetrischen Ausbildung der wenigstens eine Klemmkörper auch ein vom Kreiszylinder abweichender Rotationskörper sein, falls eine im Klemmspalt punktförmige Klemmkraft genügt oder gar gewünscht wird. In der rotationssymmetrischen

5 Ausbildung bildet der wenigstens eine Klemmkörper vorteilhafterweise in jeder Drehwinkelposition über eine volle Umdrehung den Klemmspalt, wodurch Fehlbedienungen besonders sicher entgegengewirkt wird.

Die Anpresseinrichtung ist vorzugsweise eine Federeinrichtung, die den wenigstens einen 0 Klemmkörper und dessen Gegenfläche gegeneinander drückt. Die Anpresseinrichtung ist vorzugsweise in dem Kanal angeordnet. Sie umfasst in der Ausbildung als Federeinrichtung wenigstens ein in dem Kanal angeordnetes Federelement, das an dem Zylinder abgestützt ist. Ist der wenigstens eine Klemmkörper drehbar angeordnet, so ist er vorzugsweise relativ zu der Anpresseinrichtung um seine Drehachse drehbar.

5 Mehrere Klemmkörper der beschriebenen Art können in bevorzugten Ausführungen entlang einer Welle oder Achse axial voneinander beabstandet angeordnet sein. Die Klemmkörper können von der Welle oder Achse in einem Stück gebildet werden oder aber auf einer Welle oder Achse befestigt und in dieser Ausbildung vorzugsweise auf der Welle je 0 verdrehgesichert und auf der Welle oder Achse zweckmäßigerweise verschiebegesichert sein. Bevorzugt sind entlang der Welle oder Achse mehrere Federelemente beabstandet nebeneinander angeordnet, um die mehreren Klemmkörper über die gesamte Länge der Welle gleichmäßig gegen die Gegenfläche zu pressen. Falls die Klemmkörper drehbar sind, ist alternativ zu der bevorzugten Wellenbildung auch die Drehlagerung auf einer Achse 5 möglich. Die Wellen- oder Achsabschnitte zwischen zwei benachbarten Klemmkörpern bilden bevorzugt die bereits genannten Zapfen, über die die Klemmkörper an der Lagereinrichtung abgestützt sind.

In bevorzugten anderen Ausführungen sind mehrere Klemmkörper der beschriebenen Art, 0 die nicht miteinander verbunden sind, axial nebeneinander angeordnet und werden je mit einer Klemmkraft beaufschlagt, wie dies anhand eines Klemmkörpers beschrieben wurde. Jeder der Klemmkörper kann separat von jedem anderen der Klemmkörper gelagert sein. Vorzugsweise sind mehrere Klemmkörper, bevorzugt je zwei Klemmkörper, miteinander verbunden und bilden je eine Klemmkörpergruppe, die separat gelagert ist, vorzugsweise 15 über Zapfen, die je benachbarte Klemmkörper einer Gruppe miteinander verbinden.

Der wenigstens eine Klemmkörper und die zusammen mit ihm den Klemmsspalt bildende Gegenfläche sind zueinander vorzugsweise so angeordnet, dass die Klemmkraft eine Richtungskomponente hat, die in Richtung der Zentrifugalkraft weist, die während der ) Drehbewegung des Zylinders wirkt. Bevorzugt wird es ferner, wenn der wenigstens eine Klemmkörper im Ganzen oder zumindest sein Schwerpunkt radial zu der Drehachse des Zylinders bewegbar ist. Bei der im Betrieb auftretenden maximalen Drehgeschwindigkeit des Zylinders ist der von der Zentrifugalkraft verursachte Anteil der Klemmkraft vorteilhafterweise wesentlich größer als der von der Anpresseinrichtung erzeugte 5 Klemmkraftanteil.

In den Ausführungen, in denen der wenigstens eine Klemmkörper drehbar in dem Kanal angeordnet ist, kann eine Blockiereinrichtung vorgesehen sein, die in einem Blockiereingriff den Klemmkörper mit dem Zylinder so verbindet, dass eine Rückdrehbewegung des 0 Klemmkörpers verhindert wird. Der Blockiereingriff ist lösbar, um das geklemmte Ende der flexiblen Bespannung wieder aus dem Klemmsspalt herausziehen zu können. Solch eine Blockiereinrichtung kann insbesondere durch einen lösabaren Freilauf gebildet werden, der die Drehbewegung des Klemmkörpers in eine Spann-Drehrichtung nicht behindert, den Klemmkörper jedoch gegen eine Rückdrehbewegung blockiert. Eine schließ- und lösbare 5 Reibbremse kann ebenfalls die Blockiereinrichtung bilden. Vorzugsweise wird auf eine Blockiereinrichtung jedoch verzichtet, was insbesondere dann möglich ist, wenn die Zentrifugalkraft das Klemmen unterstützt.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausbildung dreht sich der Klemmkörper in eine Spann- 0 Drehrichtung, wenn das freie Ende in den Klemmsspalt hineingedrückt wird und wälzt mit seiner den Klemmsspalt mitbildenden runden Oberfläche auf dem freien Ende der Bespannung ab. Wenngleich ein Drehantrieb des wenigstens einen Klemmkörpers nicht erforderlich ist, soll ein Drehantrieb jedoch nicht ausgeschlossen sein. Wegen der Aufrechterhaltung des Klemmspalts über einen Drehwinkelbereich kann ein 15 drehangetriebener Klemmkörper dazu verwendet werden, ein freies Ende der flexiblen Bespannung in den Klemmsspalt einzuziehen und/oder aus dem Klemmsspalt

hinauszudrücken. Ein Drehantrieb kann gleichzeitig auch die genannte Blockiereinrichtung bilden, beispielsweise durch Selbsthemmung des Drehantriebs. Die Selbsthemmung kann beispielsweise durch Verwendung eines Schneckengetriebes erzielt werden.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden auch in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. An den 5 Ausführungsbeispielen offenbar werdende Merkmale bilden je einzeln und in jeder Merkmalskombination die Gegenstände der Ansprüche weiter. Es zeigen:

- Fig. 1 einen mantelflächennahen Teil eines Druckzylinders mit einem axialen Kanal, in dem eine Klemmvorrichtung nach einem ersten Ausführungsbeispiel gebildet ist,
- Fig. 2 eine Längsansicht auf die Klemmvorrichtung der Fig. 1,
- Fig. 3 einen mantelflächennahen Teil eines Druckzylinders mit einem axialen Kanal, in dem eine Klemmvorrichtung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel gebildet ist, und
- 5 Fig. 4 einen mantelflächennahen Teil eines Druckzylinders mit einem axialen Kanal, in dem eine Klemmvorrichtung nach einem dritten Ausführungsbeispiel gebildet ist.

Figur 1 zeigt einen mantelflächennahen Teil eines Druckzylinders 1 einer 10 Rollenrotationsdruckmaschine für den Offsetdruck großer Zeitungsauflagen. Die Mantelfläche des Druckzylinders 1 ist mit einer flexiblen Bespannung bespannt. Im Ausführungsbeispiel ist die flexible Bespannung ein Gummituch 2, das auf eine flexible Platte 3 vulkanisiert oder geklebt ist. Der Druckzylinder 1 ist dementsprechend ein Gummituchzylinder. Um die flexible Platte 3 mit dem Gummituch 2 auf die Mantelfläche 15 zu spannen, sind die beiden freien Enden der flexiblen Platte 3 in einen Kanal 6 eingeschoben und in dem Kanal 6 mittels einer Klemmvorrichtung klemmend befestigt. Die beiden geklemmten Enden müssen nicht die Enden der gleichen Platte sein und sind es in

vielen Anwendungsfällen auch nicht, beispielsweise, wenn es sich bei dem Druckzylinder um einen Plattenzylinder handelt. Der Kanal 6 erstreckt sich axial, d.h. parallel zu einer ) Drehachse  $D_Z$  des Zylinders 1 an dessen Mantelfläche und bildet unmittelbar an der Mantelfläche eine enge Kanalöffnung 7. Die Kanalöffnung 7 wird von zwei Begrenzungskanten 1v und 8n begrenzt, die sich in Umfangsrichtung axial parallel gegenüberliegen. Falls der Zylinder 1 in die mit einem Pfeil angedeutete Drehrichtung  $D$  drehangetrieben wird, bildet die Begrenzungskante 1v die vorlaufende Kante und die 5 Begrenzungskante 8n bildet die nachlaufende Kante der Kanalöffnung 7. Der Kanal 6 verbreitert sich im Querschnitt von den Begrenzungskanten 1v und 8n zu beiden Seiten einer Radialen  $R$  auf die Drehachse  $D_Z$  des Zylinders 1. Die Kanalöffnung 7 und die angrenzenden Kanalwände 4 und 5 sind im Querschnitt zu der Radialen  $R$  achssymmetrisch. Die in den Kanal 6 eingeführten Enden der flexiblen Platte 3 ragen über das Gummituch 2 0 hinaus. Das Gummituch 2 selbst ist in den Kanal 6 nicht eingeführt, sondern bildet an der Kanalöffnung 7 einen schmalen Schlitz, oder es stoßen die beiden Enden des Gummituchs 2 über der Kanalöffnung 7 aneinander.

In dem Kanal 6 ist eine Klemmvorrichtung gebildet. Die Klemmvorrichtung umfasst 5 mehrere Klemmkörper 10, die axial nebeneinander beabstandet auf einer Welle 11 angeordnet sind, die eine Drehachse  $D_K$  aufweist. Die Klemmvorrichtung umfasst ferner eine Anpresseinrichtung, die im Ausführungsbeispiel aus mehreren entlang der Welle 11 beabstandet nebeneinander angeordneten Federelementen 13 und einer Lagereinrichtung für die Welle 11 besteht. Die Lagereinrichtung wird von mehreren Lagerstücken 12 gebildet, 10 nämlich je ein Lagerstück 12 pro Federelement 13. Die Federelemente 13 wirken je in radialer Richtung, bezogen auf die Drehachse  $D_Z$  des Zylinders 1, über die Lagerstücke 12 auf die Welle 11. Die Klemmkörper 10 werden durch die Anpresseinrichtung somit in der radialen Symmetrieebene des Kanals 6 nach radial auswärts gegen die Kanalwände 4 und 5 gepresst, die sich von den beiden Begrenzungskanten 1v und 8n aus je zu einer Seite der 15 radialen Symmetrieebenen erstrecken. Die beiden Kanalwände 4 und 5 sind plan und verlaufen je axial. Sie weisen aufgrund der Symmetrie je unter dem gleichen Neigungswinkel zu der radialen Symmetrieebene, durch die sich die Radiale  $R$  erstreckt.

Die Klemmkörper 10 bilden an ihren Mantelflächen S sowohl mit der Kanalwand 4 an der vorlaufenden Seite des Kanals 6 als auch mit der Kanalwand 5 an der nachlaufenden Seite des Kanals 6 je einen Klemmsspalt. Die Kanalwände 4 und 5 bilden in den beiden Klemmspalten die Gegenflächen für die Mantelflächen S der Klemmkörper 10. In den zwischen der Mantelfläche S und der vorlaufenden Kanalwand 4 gebildeten Klemmsspalt sind die beiden freien Enden der flexiblen Platte 3 eingeschoben und werden zwischen der Kanalwand 4 und den Mantelflächen S der Klemmkörper 10 mit je einer linienförmigen Klemmkraft F geklemmt. Das Einführen der Plattenenden wird durch die trichterförmige Öffnung erleichtert, welche die Oberfläche S mit der Gegenfläche 4 bildet.

Figur 2 zeigt die Klemmvorrichtung in einer Längssicht, wobei die Klemmkörper 10, die sie verbindende oder mit ihnen in einem Stück gebildete Welle 11, die Lagerstücke 12 und die Federelemente 13 in der Ansicht und der Zylinder 1 in einem Längsschnitt der radialen Symmetrieebene dargestellt sind. In Figur 2 ist der in Figur 1 abgebildete Querschnitt A-A eingetragen. Die Klemmkörper 10 sind je im gleichen Abstand entlang der Welle 11 gebildet oder auf der durchgehenden Welle 11 zweckmäßigerweise verschiebegesichert und vorzugsweise verdrehgesichert befestigt. Zwischen den Klemmkörpern 10 verbleiben schlankere Wellenabschnitte, die wie Zapfen von den Klemmkörpern 10 abragen und in denen je eines der Federelemente 13 über je ein Lagerstück 12 auf die Welle 11 wirkt. Die Federelemente 13 sind in radialen Bohrungen des Zylinders 1 aufgenommen. Die Bohrungen bilden gleichzeitig Radialführungen für die je als Druckfedern gebildeten Federelemente 13. Die Mittellängsachsen der kreisrunden Bohrungen sind jeweils Radiale R auf die Drehachse D<sub>Z</sub> des Zylinders 1, die sich in der radialen Symmetrieebene des Kanals 6 erstrecken.

Die Welle 11 ist in dem Kanal 6 um ihre Drehachse D<sub>K</sub> drehbar, wobei die Federelemente 13 die Welle 11 über die Lagerstücke 12 gegen die beiden Kanalwände 4 und 5 pressen. Die Kanalwände 4 und 5 und die Lagerstücke 12 bilden im Querschnitt eine Dreipunktlagerung und insgesamt eine Dreilinienlagerung, durch die die Klemmkörper 10 zentriert wird. Die Klemmkörper 10 können an beiden Kanalwänden 4 und 5 und auch an den Lagerstücken 12 abgleiten. Die freie Drehbarkeit der Welle 11 wird lediglich durch die Reibungskräfte in den

- ) drei Kontaktstellen behindert, aber nicht verhindert. Die resultierende Reibungskraft wird durch das Material und die Rauhigkeiten der Kontaktflächen und durch die von den Federelementen 13 auf die Welle 11 ausgeübte, resultierende Elastizitätskraft G bestimmt. Entsprechend wird die in dem Klemmsspalt zwischen den Klemmkörpern 10 und der Kanalwand 4 auf die Enden der flexiblen Platte 3 wirkende Klemmkraft F durch eine geeignete Materialwahl, Oberflächenbearbeitung und Federkraft wunschgemäß eingestellt. Während der Drehbewegung des Zylinders 1 wird die Klemmkraft F im Vergleich zum Ruhezustand um den von der Zentrifugalkraft Z herrührenden Anteil erhöht, der im Druckbetrieb den Elastizitätsanteil G bei weitem übertrifft.
- ) Die Klemmkörper 10 sind je rotationssymmetrisch zu ihrer Drehachse  $D_K$ . Im Ausführungsbeispiel ist jeder der Klemmkörper 10 ein Kreiszylinder.

In einem Grundzustand der Klemmvorrichtung, in dem der Druckzylinder 1 nicht bespannt oder zumindest die flexible Bespannung 2, 3 noch nicht mittels der Klemmvorrichtung geklemmt ist, verläuft die gemeinsame Drehachse  $D_K$  der Klemmkörper 10, d.h. die Drehachse der Welle 11, in der radialen Symmetrieebene des Kanals 6. Die von den Federelementen 13 auf die Welle 11 wirkende Federkraft weist radial zu der Drehachse des Zylinders 1 durch die Drehachse  $D_K$  der Klemmkörper 10.

- 0 Aufgrund der Rotationssymmetrie der Klemmkörper 10 ist das Kräftegleichgewicht zwischen der resultierenden Federkraft G der Federelemente 13 und den beiden resultierenden Klemmkräfte F und P in den beiden Klemmspalten mit den Kanalwänden 4 und 5 in jeder Drehwinkelposition der Rotationskörper 10 das gleiche.
- 5 Werden in dem vorstehend beschriebenen Grundzustand der Klemmvorrichtung die beiden Enden der flexiblen Platte 3 durch die Kanalöffnung 7 parallel zu der vorlaufenden Kanalwand 4 in den Klemmsspalt zwischen den Klemmkörpern 10 und der Kanalwand 4 hineingeschoben, so werden die Federelemente 13 ein klein wenig zusammengedrückt, und gleichzeitig wird die Welle 11 auf den Lagerstücken 12 ein wenig zur Seite in Richtung auf
- 10 die nachlaufende Kanalwand 5 zu bewegt. Die Lagerstücke 12 bilden für die Welle 11 je

eine axiale Lagerfläche 9, relativ zu der die Welle 11 und die Klemmkörper 10 parallel verlagert werden können. In dem Ausführungsbeispiel sind die von den Lagerstücken 12 gebildeten Lagerflächen 9 plan und weisen quer, im Beispiel sogar exakt senkrecht, zu der Radialen R und zu der Drehachse  $D_Z$ , wie in Figur 1 zu erkennen ist. Die Lagerflächen 9 sind Führungsbahnen für die Querverlagerung der Welle 11. Die zwischen den Klemmkörpern 10 verbleibenden schlanker Abschnitte der Welle 11 bilden Eingriffsglieder, die auf den Lagerflächen 9 abgleiten und/oder abrollen können. Die Lagerflächen 9 insgesamt und die Kanalwände 4 und 5 bilden drei zueinander winklige Lagerflächen, die die Welle 11 dreieckförmig zwischen sich einschließen und zentriert halten. Wegen der elastisch nachgiebigen Abstützung der Lagerflächen 9 durch die Federelemente 13 wird die Welle 11 im Ganzen in dem Kanal 6 schwimmend gelagert. Die Federelemente 13 und die Anbringung der Lagerstücke 12 auf den Federelementen 13 sind ausreichend steif, um Kippbewegungen der Lagerstücke 12 bei solch einer Verlagerung zu verhindern. In dem in Figur 1 dargestellten Klemmzustand, in dem die flexible Bespannung 5 2, 3 in dem Klemmspalt zwischen den Klemmkörpern 10 und der Kanalwand 4 geklemmt ist und die Welle 11 entsprechend quer zu der Radialen R verlagert wurde, verläuft die Drehachse  $D_K$  der Klemmkörper 10 zu der radialen Symmetrieebene des Kanals 6 mit einem parallelen Versatz durch eine parallele Ebene, die im Querschnitt der Figur 1 durch die zu der Radialen R parallele Gerade P repräsentiert wird.

0

Von dem Grundzustand ausgehend, wird zur Befestigung der flexiblen Platte 3 deren spitzwinklig abgeknicktes, vorlaufendes Ende in den Klemmspalt zwischen dem Klemmkörper 10 und der vorlaufenden Kanalwand 4 eingeschoben und dadurch klemmend befestigt. Anschließend wird das nachlaufende Ende der flexiblen Platte 3 über die 5 nachlaufende Begrenzungskante 8n durch die Kanalöffnung 7 in den Kanal 6 eingeführt und ebenfalls in den Klemmspalt, der zwischen dem Klemmkörper 10 und dem bereits geklemmten, vorlaufenden Ende der flexiblen Platte 3 gebildet ist, hineingeschoben. Bei beiden Einschiebevorgängen dreht die Welle 11 mit den darauf sitzenden Klemmkörpern 10 um ihre Drehachse  $D_K$ , wobei sie auf dem jeweils einschiebenden Ende der flexiblen Platte 3 abrollt und auf den Lagerstücken 12 und an der nachlaufenden Kanalwand 5 abgleitet. Anstatt die beiden Enden der flexiblen Platte 3 nacheinander in den Klemmspalt 10

hineinzuschieben, können beide Enden auch übereinanderliegend gleichzeitig in den Klemmsspalt geschoben werden. Aufgrund der Bewegbarkeit der Klemmkörper 10 bzw. der Welle 11 sowohl in radialer als auch in tangentialer Richtung, je bezogen auf die Drehachse D<sub>Z</sub> des Zylinders 1, sind für das Klemmen der Plattenenden keinerlei Einstellarbeiten erforderlich. Die Klemmvorrichtung stellt sich selbsttätig auf die durch die Plattenenden vorgegebene Dicke des Klemmspalts ein. Die Kräfte, die auf die Klemmkörper 10 bzw. die Welle 11 wirken, bilden im Grundzustand und im Klemmzustand, wobei in Bezug auf den Klemmzustand zwischen dem Ruhezustand des Zylinders und den Zuständen der Drehbewegung des Zylinders unterschieden werden muss, Kräftedreiecke, die stets kongruent zueinander sind, da die das Dreieck bildenden Kräfte zwar in den unterschiedlichen Zuständen unterschiedlich groß sind, aber ihre Richtung nicht verändern. Zur Vereinfachung trägt ferner bei, dass die Klemmkraft F bei gegebener Spaltdicke aufgrund der Rotationssymmetrie der Klemmkörper 10 in jeder Drehwinkelposition der Klemmkörper 10 die gleiche ist. Insbesondere muss nicht darauf geachtet werden, dass die Klemmkörper 10 sich in einer bestimmten Drehwinkelposition befinden. Auch insoweit entfällt die Unterscheidung in Klemmstellung und Freistellung der Klemmvorrichtung. Ebenso wird das Abnehmen der flexiblen Platte 3 mit dem Gummizug 2 erleichtert. Weder für das Klemmen noch für das Abnehmen sind Manipulationen an der Klemmvorrichtung selbst erforderlich. Zum Abnehmen können die geklemmten Enden der flexiblen Platte 3 durch bekannte Hilfsvorrichtungen, beispielsweise eine Saugvorrichtung, aus dem Klemmsspalt gezogen werden.

Die Welle 11 kann jedoch, muss aber nicht drehangetrieben werden. Falls die Welle 11 motorisch oder gegebenenfalls über eine Handkurbel drehangetrieben wird, können die Enden der flexiblen Platte 3 auch durch die motorisch oder manuell bewirkte Drehbewegung der Welle 11 in den Klemmsspalt gezogen und aus dem Klemmsspalt gedrückt werden.

Zu der Geometrie und den Abmessungen kann beispielhaft noch gesagt werden, dass die Kanalöffnung 7 in Umfangsrichtung eine Spaltbreite von 1 bis 2 mm, typischerweise 1,5 mm, hat. Der Durchmesser der Klemmkörper 10 beträgt zwischen 20 und 30 mm. Die

beiden Kanalwände 4 und 5 schließen zwischen sich einen Winkel ein, der wenigstens 60° und höchstens 90° betragen sollte.

- Um die Montage der Klemmvorrichtung zu erleichtern, wird der Kanal 6 in einer axialen Ausnehmung des Zylinders 1 an der Zylindermantelfläche gebildet, die größer als der Kanal 6 ist. In die Ausnehmung ist ein Füllstück 8 passgenau eingesetzt. Das Füllstück 8 bildet die Kanalwände, insbesondere die Kanalwand 5, zu der einen Seite der radialen Symmetrieebene des Kanals 6. Die Kanalwände zu der anderen Seite der radialen Symmetrieebene werden unmittelbar von dem Zylinder 1 gebildet; im Ausführungsbeispiel handelt es sich insbesondere um die den Klemmspalt mitbildende, vorlaufende Kanalwand 4. Das Füllstück 8 bildet ferner einen in Umfangsrichtung kurzen Abschnitt der Zylindermantelfläche einschließlich der nachlaufenden Begrenzungskante 8n der Kanalöffnung 7. Die Ausnehmung in dem Zylinder 1 weist in Umfangsrichtung eine ausreichend große Erstreckung auf, um das Einsetzen der Anpresseinrichtung und der die Klemmkörper 10 bildenden Welle 11 zu ermöglichen. Das Füllstück 8 sichert die gesamte Anordnung im Kanal 6. Eine Besonderheit, die im Zusammenhang mit dem Füllstück erwähnt werden soll, ist das vereinfachte Formen der Ausnehmung und des Füllstücks 8.
- Die Ausnehmung ist als gerade Rechtecknut geformt, beispielsweise eingefräst. Die eine der beiden parallelen Seitenwände der Rechtecknut bildet die Gegenfläche 4. Auch das Füllstück 8 zeichnet sich durch einfach zu formende Rechteckkanten aus. Insbesondere ist eine nach zwei Seiten offene Innenkante gebildet, in der zwei Seitenwände des Füllstücks 8 rechtwinklig zusammenlaufen. Die nach radial einwärts weisende dieser beiden Seitenwände bildet die Gegenfläche 5. Über die andere, nach radial auswärts weisende Seitenwand der Innenkante ist das Füllstück 8 an dem Zylinder 1 mittels Schrauben befestigt. Auf diese Weise kann auch im Bereich des Füllstücks 8 eine nicht durchbrochene, glatte Manteloberfläche des Zylinders 1 erhalten werden.
- Wenn im Folgenden der Klemmkörper 10 nur noch als ein Klemmkörper 10 beschrieben wird, so soll Entsprechendes jedoch auch für Ausführungen mit mehreren Klemmkörpern 10 gelten.

Figur 3 zeigt eine Klemmvorrichtung nach einem zweiten Ausführungsbeispiel. Diejenigen Teile der Klemmvorrichtung, die die gleiche Funktion wie entsprechende Teile des ersten Ausführungsbeispiels erfüllen, sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Auch die Klemmvorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels umfasst einen zylindrischen Klemmkörper 10, der mit mehreren solchen Klemmkörpern 10 auf einer Welle oder drehbar auf einer Achse angeordnet sein kann oder eine Welle gleichmäßiger Dicke bildet. Falls um den Zylinder 1 in Axialrichtung nebeneinander mehrere Bespannungen 2, 3 gespannt sind, können auch mehrere separate Klemmkörper 10 axial nebeneinander in dem Kanal 6 angeordnet sein, wobei die axialen Längen der Klemmkörper 10 je den in Axialrichtung gemessenen Längen der Bespannungen 2, 3 entsprechen. In ebenfalls bevorzugten Ausführungen sind mehrere im Querschnitt und vorzugsweise auch in ihren Längen gleiche Klemmkörper 10 in einer Zahl angeordnet, die größer ist als die Zahl der nebeneinander um den Zylinder 1 gespannten Bespannungen 2, 3.

Der Klemmkörper 10 oder die mehreren Klemmkörper 10 des zweiten Ausführungsbeispiels sind kreiszylindrisch. Der Klemmkörper 10 oder die mehreren Klemmkörper 10 bestehen aus einem vorzugsweise harten Material, beispielsweise Stahl oder einem Material mit einem vergleichbar großen spezifischen Gewicht. Der Klemmkörper 10 ist auf zwei elastischen Lagerkörpern 14 abgestützt. Die Lagerkörper 14 stützen sich ihrerseits an der Lagerfläche 9' und der eine Lagerkörper 14 zusätzlich an der die Gegenfläche 4 bildenden Kanalwand und der andere Lagerkörper 14 an der die Gegenfläche 5 bildenden Kanalwand ab, indem die Lagerkörper 14 in der jeweils gebildeten Innenkante des Kanals 6 angeordnet sind.

Die Lagerkörper 14 drücken den Klemmkörper 10 vor dem Einführen der Enden der Bespannung 2, 3 mit einer Elastizitätskraft je gegen die Gegenfläche 4 und die Gegenfläche 5. Die Lagerkörper 14 sind in ihrer Kombination so weit einfederbar, dass die beiden Enden der Bespannung 2, 3 in den Klemmspalt eingeführt werden können. Bei dem elastischen Nachgeben der Lagerkörper 14 wird der Klemmkörper 10 von der Gegenfläche 4 weg, vorzugsweise normal zu der Gegenfläche 4, gegen die rückstellende Elastizitätskraft des der Gegenfläche 4 gegenüberliegend angeordneten Lagerkörpers 14 verlagert. Wird der

Klemmspalt mit der Gegenfläche 5 gebildet, gilt Entsprechendes für den der Gegenfläche 5 gegenüberliegend angeordneten Lagerkörper 14. Ferner ist der Klemmkörper 10 um seine körpereigene Drehachse  $D_K$  drehbar. Die Drehbarkeit ist nicht unumgänglich erforderlich, erleichtert jedoch bei stehendem Zylinder das Einziehen und das Abnehmen der Bespannung 2, 3.

Die Lagerkörper 14 des zweiten Ausführungsbeispiels sind materialelastisch und weisen eine Shorehärte von vorzugsweise 70 Shore  $\pm 10$  Shore auf. Sie sind vollzylindrisch. Eine hohlzylindrische Ausbildung wäre jedoch ebenfalls denkbar. In der hohlzylindrischen Ausbildung könnte anstatt eines elastischen Materials auch ein hartes Material, beispielsweise Federstahl, die Lagerkörper 14 bilden, die dann jedoch formelastisch auszubilden wären. In einer formelastischen Ausbildung können die Lagerkörper insbesondere je von einer Spiralfeder gebildet werden, die wie die Lagerkörper 14 des zweiten Ausführungsbeispiels lose in die Innenkanten des Kanals 6 eingelegt sind. Die Gegenflächen 4 und 5 bilden mit den beiden Lagerkörpern 14 eine Vierpunktllagerung für den Klemmkörper 10.

Figur 4 zeigt eine Klemmvorrichtung nach einem dritten Ausführungsbeispiel. Auch im dritten Ausführungsbeispiel werden die Bezugszeichen des ersten Ausführungsbeispiels verwendet, soweit die betreffenden Teile der Klemmvorrichtung die gleiche Funktion wie entsprechende Teile des ersten Ausführungsbeispiels erfüllen. Soweit zum dritten Ausführungsbeispiel nichts Gegenteiliges erläutert wird, sollen die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel auch für das dritte Ausführungsbeispiel gelten.

Die Klemmvorrichtung des dritten Ausführungsbeispiels umfasst wieder Klemmkörper 10, die wie im ersten Ausführungsbeispiel zu einer Welle zusammengefasst oder einzeln und axial voneinander beabstandet in dem Kanal 6 angeordnet sein können. Es kann auch eine durchgehende Welle mit über ihre gesamte Länge gleichem Durchmesser einen einzigen Klemmkörper 10 bilden, wie dies im Übrigen auch im ersten Ausführungsbeispiel und wie erwähnt im zweiten Ausführungsbeispiel der Fall sein kann. Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel und auch zu dem zweiten Ausführungsbeispiel werden die

Klemmkörper 10 oder der einzige Klemmkörper 10 jedoch nicht im Ganzen verlagert, wenn die Plattenenden geklemmt werden. Die Klemmkörper 10 oder der Klemmkörper 10 sind oder ist nämlich zwischen Lagerflächen 4, 5 und 9' zentriert und gehalten, die ausnahmslos relativ zu dem Zylinder 1 nicht bewegbar sind. Die Gegenfläche 4 und 5 entsprechen denjenigen des ersten Ausführungsbeispiels. Die Gegenfläche 9' wird von dem Füllstück 8 gebildet. Diese Lagerflächen 4, 5 und 9' können ihre Lage relativ zueinander nicht verändern. Im Folgenden sei beispielhaft angenommen, dass die Klemmvorrichtung mehrere Klemmkörper 10 nebeneinander umfasst, die nicht miteinander verbunden sind.

- ; Um die Plattenenden in den Klemmspalt einführen zu können, den jeder der Klemmkörper 10 mit der Gegenfläche 4 bildet, ist jeder der Klemmkörper 10 an der den Klemmspalt mitbildenden Oberfläche S elastisch nachgiebig. Die Klemmkörper 10 können gänzlich aus einem entsprechenden Material bestehen. Im Ausführungsbeispiel ist jeder der Klemmkörper 10 jedoch als Verbundkörper gebildet, der aus einem Mantel 10a aus einem elastisch nachgiebigen Material und einem Kern 10i besteht, den der Mantel 10a konzentrisch zu der Schwerpunktachse SP dicht umhüllt. Das Material des Kerns 10i ist hart und weist vorteilhafterweise eine größere Dichte als das elastisch nachgiebige Material des Mantel 10a auf, so dass die Dichte der Klemmkörper 10 im Vergleich zu einer im ganzen elastischen Ausbildung vergrößert werden kann. Der von der Zentrifugalkraft herrührende Anteil der Klemmkraft kann hierdurch vergrößert werden. Das elastisch nachgiebige Material des Mantels 10a und die Geometrie des Kanals 6 sowie der an der Oberfläche S gemessene Durchmesser der Klemmkörper 10 sollten so beschaffen und bemessen sein, dass die Klemmkörper 10 um die Schwerpunktachse SP drehen können, wenn die Plattenenden in den Klemmspalt eingeführt werden. Unbedingt erforderlich ist dies jedoch
- 0 nicht.

Obgleich aus den Figuren 1 und 4 bereits ohne Weiteres ersichtlich, soll zu den Klemmvorrichtungen des ersten und dritten Ausführungsbeispiels noch erwähnt werden, dass sie den gleichen Klemmspalt sowohl mit der Gegenfläche 4 als auch mit der gegenüberliegenden Gegenfläche 5 bilden. Die Plattenenden einer flexiblen Bespannung 2, 3 oder von zwei unterschiedlichen, flexiblen Bespannungen 2, 3 können daher wahlweise in

den mit der Gegenfläche 4 gebildeten Klemmspalt oder in den mit der Gegenfläche 5 gebildeten Klemmspalt eingeführt und dort geklemmt werden. Die Wirkung der Klemmvorrichtung ist unabhängig von der Drehrichtung des Zylinders 1.

**Patentansprüche**

1. Klemmvorrichtung zum Klemmen einer flexiblen Bespannung (2, 3) eines Zylinders (1) einer Druckmaschine, der an einer Mantelfläche einen axialen Kanal (6) aufweist, die Klemmvorrichtung umfassend:
  - a) einen Klemmkörper (10), der eine Oberfläche (S) aufweist, die in dem Kanal (6) mit einer Gegenfläche (4) einen Klemmsspalt für wenigstens ein durch eine Öffnung (7) des Kanals (6) ragendes Ende der Bespannung (2, 3) bildet,
  - b) eine Anpresseeinrichtung (13; 14; 10a), die den Klemmkörper (10) und die Gegenfläche (4) mit einer Klemmkraft (F) aufeinander zu presst,
  - c) und eine Lagereinrichtung (12; 14; 1,8), die eine den Klemmkörper (10) berührende Lagerfläche (9; 14'; 9') bildet, an der sich der Klemmkörper (10) abstützt,
  - d) wobei der Schwerpunkt (SP) des Klemmkörpers (10) unter Aufrechterhaltung des Klemmspalts quer zu einer Drehachse (Dz) des Zylinders (1) in eine erste Richtung relativ zu dem Zylinder (1) und der Lagerfläche (9; 14'; 9') und in eine zu der ersten Richtung nicht parallele zweite Richtung relativ zu dem Zylinder (1) bewegbar ist.
2. Klemmvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagereinrichtung (12) in die zweite Richtung relativ zu dem Zylinder (1) bewegbar ist und den Klemmkörper (10) in und gegen die erste Richtung führt.
3. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagereinrichtung (12; 1, 8) den Klemmkörper (10) quer zu der Drehachse (Dz) des Zylinders (1) führt.
4. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kanal (6) wenigstens drei Lagerflächen (4, 5, 9; 4, 5, 14'; 4, 5, 9') gebildet sind, die den Klemmkörper (10) zentrieren und quer zu der Drehachse (Dz) des Zylinders (1) bewegbar lagern.

5. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkörper (10) in dem Kanal (6) drehbar angeordnet und eine die Lagerfläche (9; 14'; 9') berührende Oberfläche des Klemmkörpers (10) rund ist, so dass der wenigstens eine Klemmkörper (10) auf der Lagerfläche (9; 14'; 9') rollen und/oder gleiten kann.
6. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
) dass die den Klemmspalt mitbildende Oberfläche (S) des Klemmkörpers (10) rund ist.
7. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkörper (10) um eine Drehachse ( $D_K$ ) drehbar gelagert ist und dass die runde Oberfläche (S) so geformt ist und in Umfangsrichtung um die Drehachse ( $D_K$ ) des Klemmkörpers (10) solch eine Erstreckung aufweist, dass bei einer Drehbewegung des Klemmkörpers (10) um die Drehachse ( $D_K$ ) der Klemmspalt erhalten bleibt.  
5
8. Klemmvorrichtung nach einem der drei vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die runde Oberfläche (S) des Klemmkörpers (10) bezüglich einer Drehachse ( $D_K$ ) des Klemmkörpers (10) rotationssymmetrisch ist.  
0
9. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkörper (10) relativ zu der Anpresseinrichtung (13; 14) um eine Drehachse ( $D_K$ ) drehbar ist.  
5
10. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpresseinrichtung (13; 14) eine Federeinrichtung ist, die mit einer Elastizitätskraft (G) auf den Klemmkörper (10) wirkt.  
10
11. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpresseinrichtung (13; 14; 10a) auf den Klemmkörper (10) eine Elastizitätskraft

(G) ausübt, die radial zu der Drehachse ( $D_z$ ) des Zylinders (1) weist oder zumindest eine Radialkomponente aufweist.

12. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpresseeinrichtung (14) wenigstens einen zylindrischen, in dem Kanal (6) liegend angeordneten Lagerkörper (14) umfasst, der materialelastisch oder/und formelastisch ist und die Lagerfläche (14') bildet.
13. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerkörper (14) in einer in dem Kanal (6) gebildeten, sich zu der den Klemmspalt bildenden Gegenfläche (4) öffnenden Innenkante (5, 13) angeordnet ist.
14. Klemmvorrichtung nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kanal (6) ein weiterer Lagerkörper (14) in einer Innenkante (4, 13) des Kanals (6) angeordnet ist, die sich zu einer der Gegenfläche (4) in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Kanalwand öffnet.  
5
15. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass von dem wenigstens einen Klemmkörper (10) ein Zapfen (11) abragt, über den der wenigstens eine Klemmkörper (10) sich an der Lagerfläche (9; 14'; 9') abstützt.  
0
16. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (11) den wenigstens einen Klemmkörper (10) mit wenigstens einem weiteren Klemmkörper (10) zu einer Klemmkörpergruppe verbindet und die Klemmkörper (10) der Klemmkörpergruppe über den Zapfen (11) gemeinsam an der Lagerfläche (9; 14'; 9') abgestützt sind.  
'5
17. Klemmvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (6) für mehrere, axial nebeneinander angeordnete Bespannungen (2, 3) vorgesehen und pro Bespannung nicht mehr als ein einziger Klemmkörper (10) vorgesehen ist.  
30

18. Klemmvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kanal (6) ein einziger Klemmkörper (10) angeordnet ist.
19. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwerpunkt des Klemmkörpers (10) relativ zu der Lagereinrichtung (12; 14; 1,8) quer zu einer von der Anpresseeinrichtung (13; 14) ausgeübten Kraft (G, Z) bewegbar ist.
20. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer vorlaufenden Seite des Kanals (6) und einer nachlaufenden Seite des Kanals (6), bezogen auf den rotierendem Zylinder (1), je eine Gegenfläche (4, 5) für den Klemmkörper (10) gebildet ist.
21. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmspalt in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Zylinders (1) wahlweise mit der einen oder der anderen der Gegenflächen (4, 5) bildbar ist.
22. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpresseeinrichtung (13; 14) den Klemmkörper (10) gleichzeitig mit der Klemmkraft (F) gegen die an der vorlaufenden Kanalseite gebildete Gegenfläche (4) und mit einer Presskraft (P) gegen die an der nachlaufenden Kanalseite gebildete Gegenfläche (5) presst, wobei eine von der Anpresseeinrichtung (13; 14) auf den Klemmkörper (10) ausgeübte Kraft (G, Z) mit der Klemmkraft (F) und der Presskraft (P) ein Kräftedreieck bildet.
23. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die an der vorlaufenden Kanalseite gebildete Gegenfläche (4) und die an der nachlaufenden Kanalseite gebildete Gegenfläche (5) so geformt und in Bezug auf eine Radiale (R) auf die Drehachse ( $D_Z$ ) des Zylinders (1) ausgerichtet sind, dass der

wenigstens eine Klemmkörper (10) gegen beide Gegenflächen (4, 5) je mit zumindest im Wesentlichen einer gleich großen Kraft (F, P) gepresst wird.

24. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der Klemmkörper (10) axial beabstandet nebeneinander angeordnet sind und dass die Anpresseinrichtung (13; 14) mehrere Federelemente (13; 14) umfasst, die in dem Kanal (6) entlang einer gemeinsamen Längsachse ( $D_K$ ) der Klemmkörper (10) axial beabstandet nebeneinander angeordnet sind und auf die Klemmkörper (10) wirken, um die Klemmkraft (F) zu erzeugen.

25. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Klemmkörper (10) auf einer Achse oder vorzugsweise Welle (11) sitzen oder einstückig von einer Welle (11) gebildet werden und dass die Federelemente (13) so auf die Welle (11) wirken, dass über die Länge der Welle (11) eine gleichmäßige Klemmkraft (F) erzeugt wird.

26. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausnehmung, die an der Mantelfläche des Zylinders (1) gebildet ist, und wenigstens ein in die Ausnehmung eingesetztes Füllstück (8) den Kanal (6) und Begrenzungskanten (1v, 8n) der Öffnung (7) des Kanals (6) bilden.

27. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung eine gerade Axialnut mit vorzugsweise parallelen planen Seitenwänden ist, die winkelig zu einer auf die Drehachse ( $D_Z$ ) des Zylinders (1) bezogenen Radialen (R) weisen und von denen eine die Gegenfläche (4) oder eine andere Gegenfläche für den wenigstens einen Klemmkörper (10) bildet.

28. Klemmvorrichtung nach einem der zwei vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Füllstück (8) eine nach zwei Längsseiten des Füllstücks (8) offene Innenkante aufweist, in der es die Gegenfläche oder eine andere Gegenfläche (5)

für den wenigstens einen Klemmkörper (10) bildet, wobei die Innenkante vorzugsweise zwischen zwei planen, rechtwinklig zueinander weisenden Oberflächen des Füllstücks (8) gebildet ist.

29. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (6) sich von der Kanalöffnung (7) aus im Querschnitt zu beiden Seiten der Kanalöffnung (7) verbreitert, so dass die Kanalöffnung (7) zwischen zwei im Querschnitt spitzwinkeligen Begrenzungskanten (1v, 8n) gebildet wird.
30. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkörper (10) eine Drehbewegung in eine Spann-Drehrichtung ausführt, wenn die flexible Bespannung (2, 3) in den Klemmsspalt gezogen oder gedrückt wird, und dass eine Blockiereinrichtung vorgesehen ist, die mit dem Zylinder (1) und dem Klemmkörper (10) gekoppelt ist und in einem lösabaren Blockiereingriff eine Drehbewegung des Klemmkörpers (10) gegen die Spann-Drehrichtung verhindert.  
5
31. Klemmvorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass eine Reibbremse oder ein gegen die Spann-Drehrichtung blockierender Freilauf die Blockiereinrichtung bildet.  
0
32. Klemmvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klemmkörper (10) drehangetrieben ist.

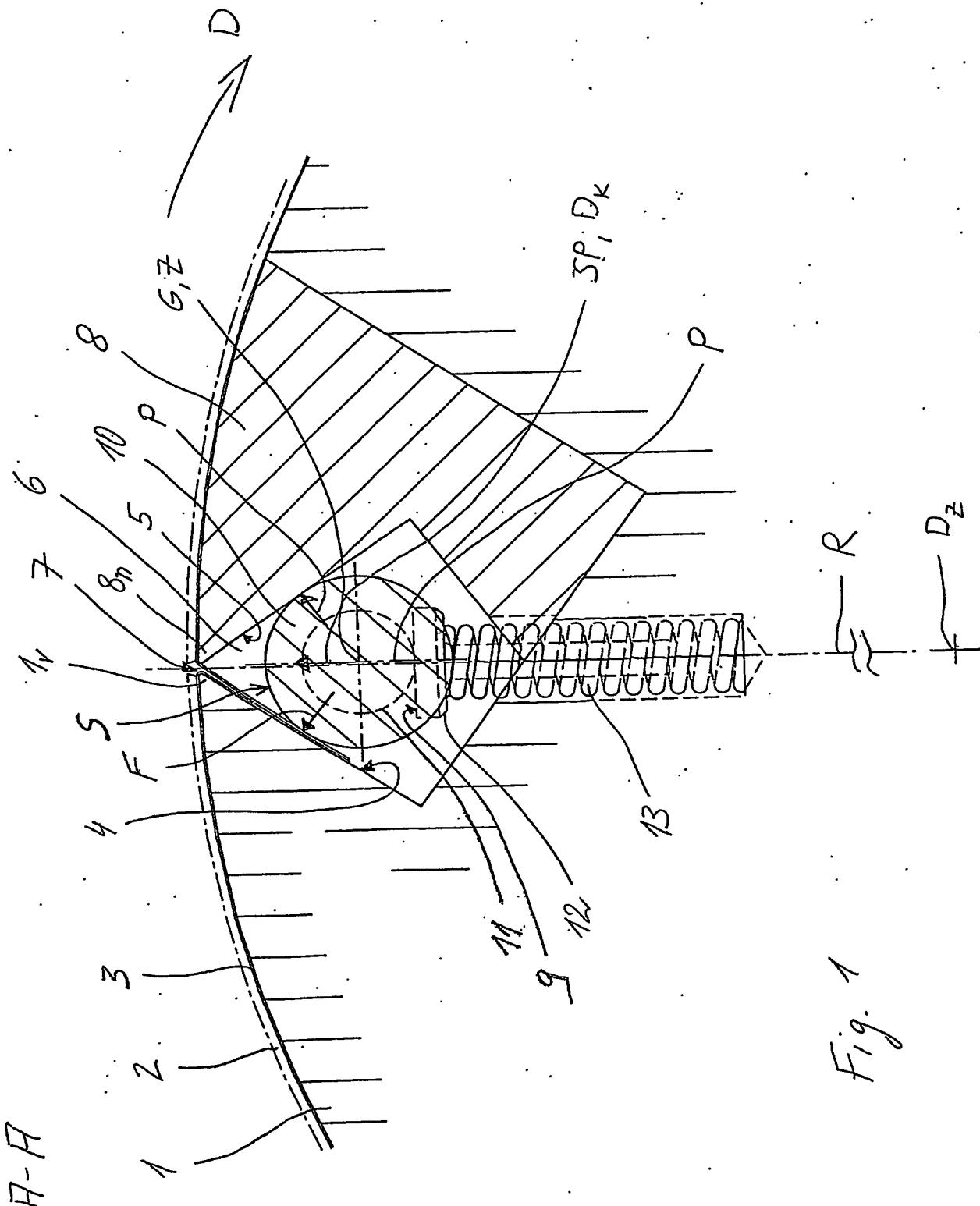


Fig. 1

2/4

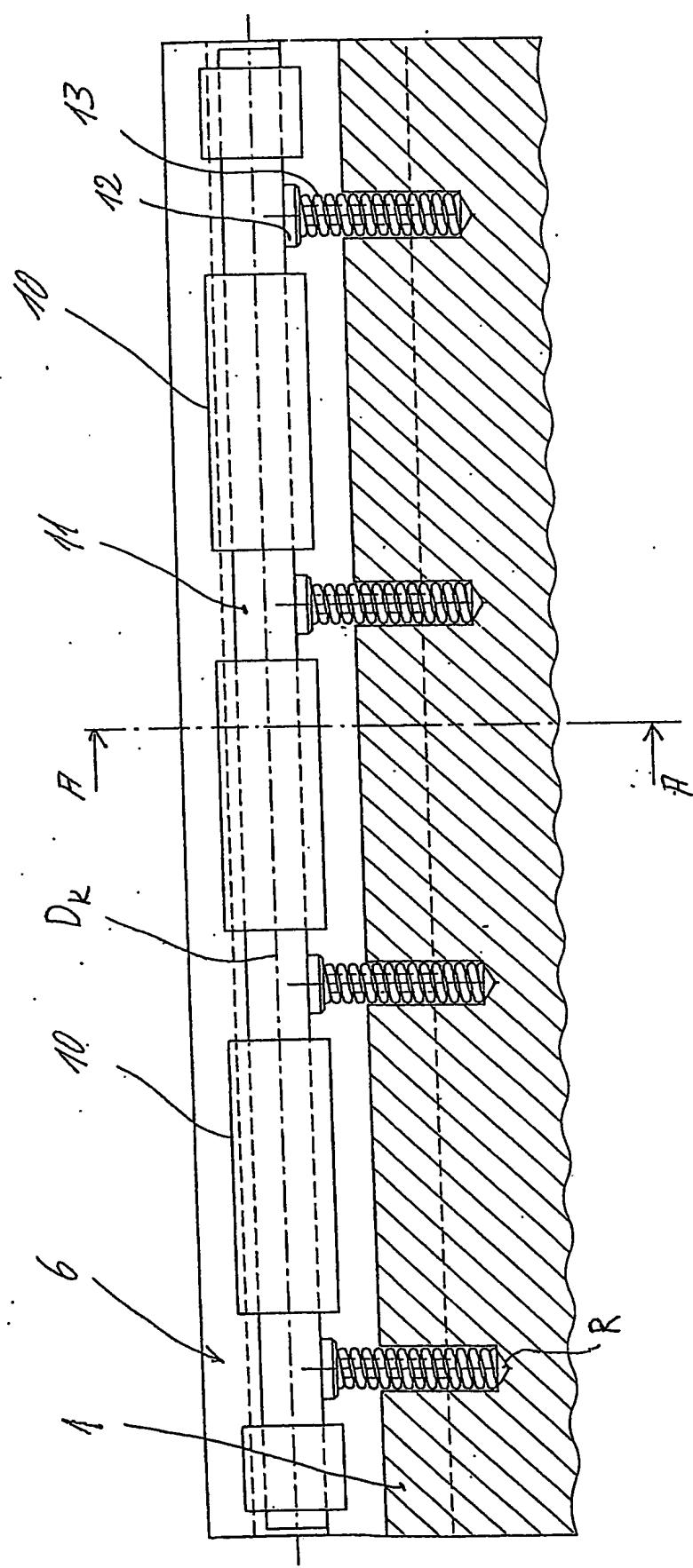
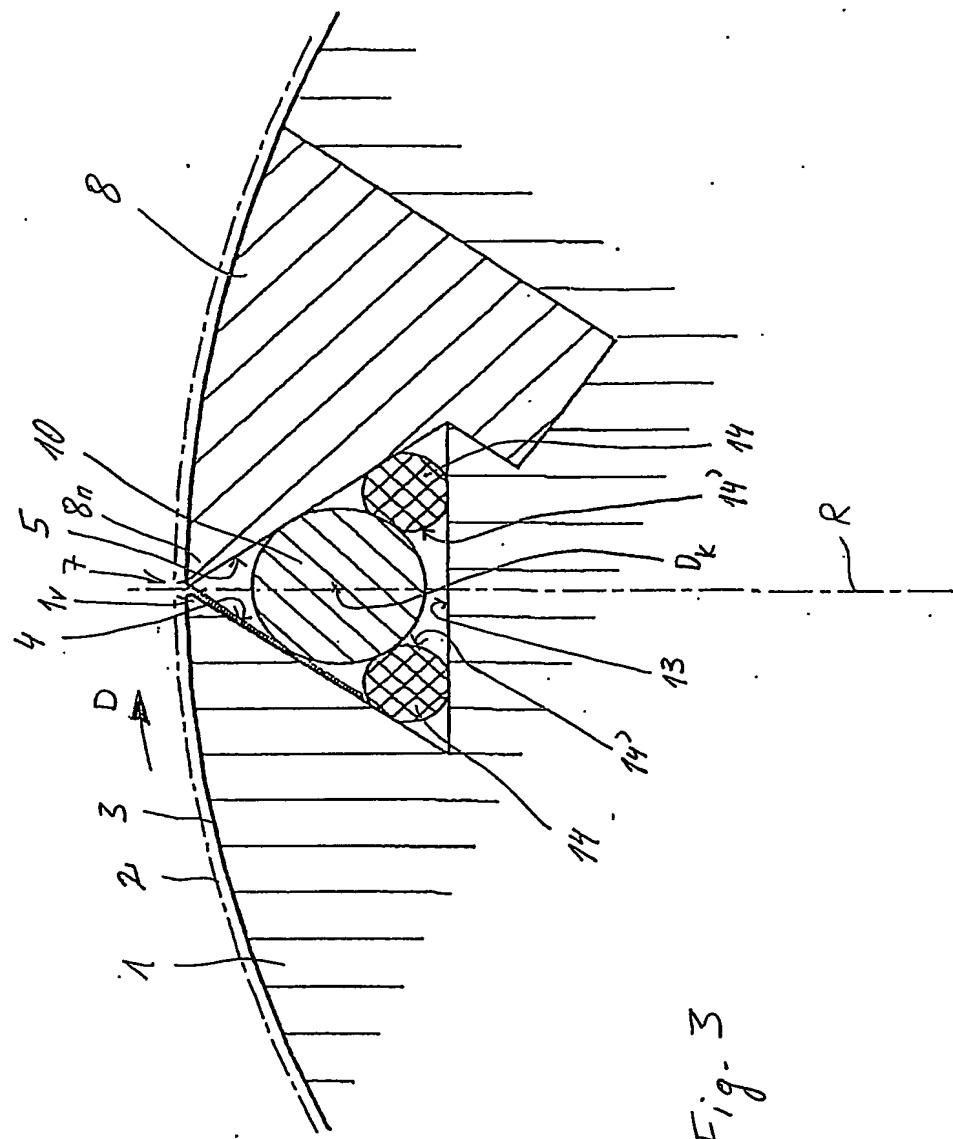


Fig. 2



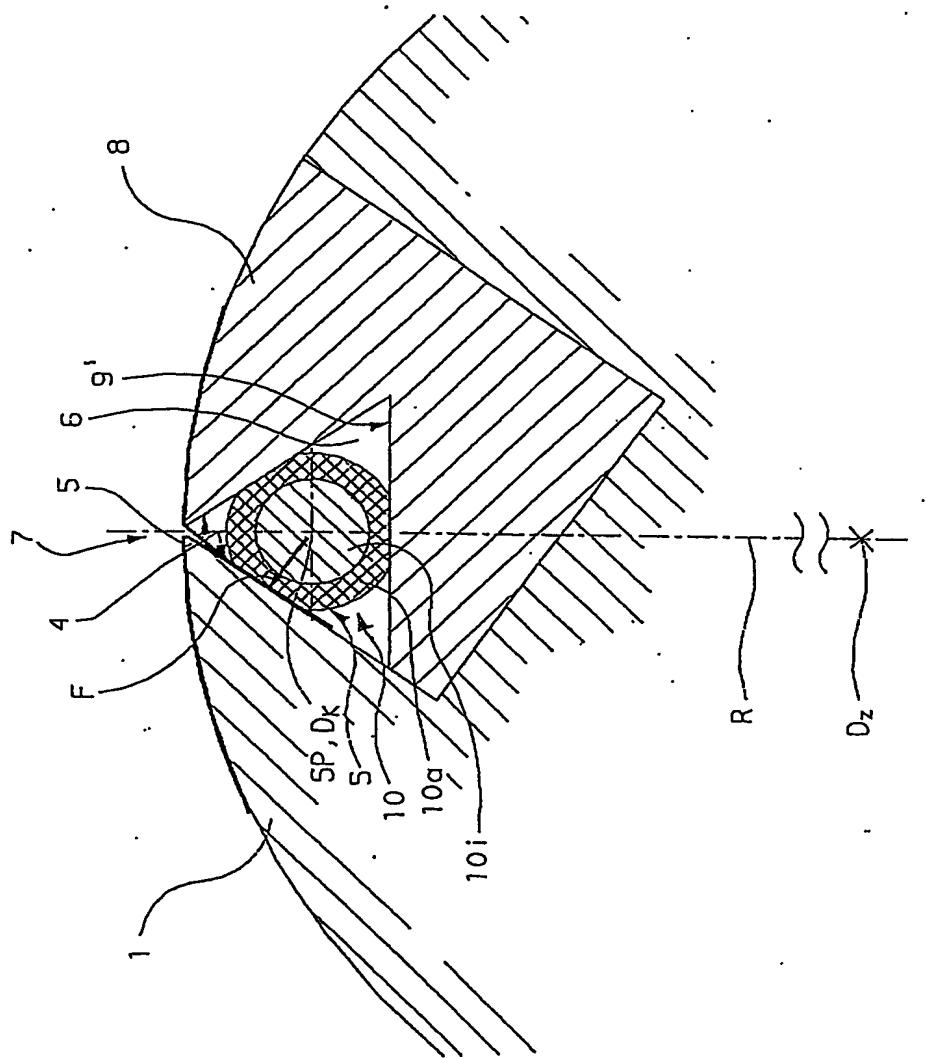


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP93/00639

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B41F27/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B41F B24D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 010 818 A (ROCKWELL INTERNATIONAL) 30 April 1991 (1991-04-30) cited in the application the whole document -----	1, 2, 4-11, 19-23, 29
A	DE 196 06 744 A (MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN) 28 August 1997 (1997-08-28) the whole document -----	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

19 January 2004

29/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Loncke, J

Info

## Information on patent family members

International application no.

PCT/CH/93/00639

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5010818	A	30-04-1991	CA	1307421 C DE 3884939 D1 DE 3884939 T2 DE 330736 T1 EP 0330736 A2 JP 1229631 A JP 2082456 C JP 7121581 B		15-09-1992 18-11-1993 03-02-1994 08-02-1990 06-09-1989 13-09-1989 23-08-1996 25-12-1995
DE 19606744	A	28-08-1997	DE	19606744 A1		28-08-1997

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSINHALTENSTANDES  
IPK 7 B41F27/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 B41F B24D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 010 818 A (ROCKWELL INTERNATIONAL) 30. April 1991 (1991-04-30) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2, 4-11, 19-23,29
A	DE 196 06 744 A (MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN) 28. August 1997 (1997-08-28) das ganze Dokument	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
19. Januar 2004	29/01/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Loncke, J

Angaben zu Veröffentlichungen, welche zum gleichen Patentangehörigen

Internationaler Aktenzeichen

PCT/EP93/00639

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5010818	A 30-04-1991	CA DE DE DE EP JP JP JP	1307421 C 3884939 D1 3884939 T2 330736 T1 0330736 A2 1229631 A 2082456 C 7121581 B		15-09-1992 18-11-1993 03-02-1994 08-02-1990 06-09-1989 13-09-1989 23-08-1996 25-12-1995
DE 19606744	A 28-08-1997	DE	19606744 A1		28-08-1997